



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 10 548 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 60 G 17/08
B 60 G 13/08
F 16 F 13/00

⑳ Aktenzeichen: P 43 10 548.3
㉑ Anmeldetag: 31. 3. 93
㉒ Offenlegungstag: 7. 10. 93

DE 43 10 548 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

31.03.92 FR 92 03901

㉑1 Anmelder:

Automobile Peugeot, Paris, FR; Automobiles
Citroen, Neuilly-sur-Seine, FR

㉑4 Vertreter:

Beetz, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.;
Schmitt-Fumian, W., Prof. Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Mayr, C., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538
München

㉑2 Erfinder:

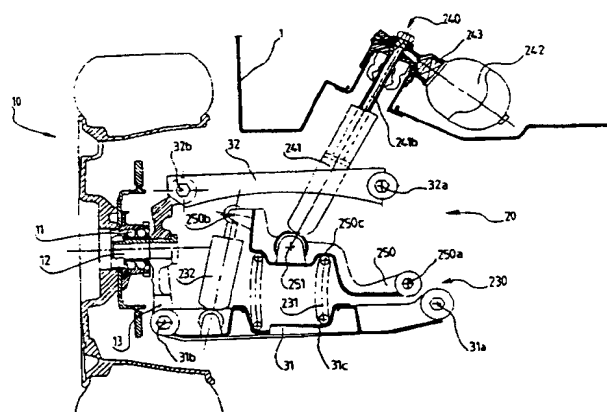
Fornous, Alain, Sarcelles Locheres, FR

⑤4 Aufhängung für Kraftfahrzeuge mit zwei in Reihe angeordneten Stufen, genannt selbstberuhigende Aufhängung

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft eine mit zwei in Reihe angeordneten Stufen versehene Aufhängung für ein Kraftfahrzeug.

Diese Aufhängung (20) von der Art angeordnet zwischen einem Radlager (13) und der Fahrzeugkarosserie (1), zeichnet sich dadurch aus, daß sie eine erste und eine zweite Stufe (230, 240) aufweist, die in Reihe bzw. hintereinander angeordnet sind, wobei die erste (230), deren Steifheit größer ist als das Doppelte der Steifheit der zweiten Stufe (241), aus einem elastischen Mechanismus (231) gebildet wird, der mit einem ersten Dämpfer (232) zusammenwirkt, während die zweite Stufe (240) einen Stellantrieb (241) aufweist, der mit einem hydropneumatischen Sammler oder Speicher (242) über einen Dämpfer (243) verbunden ist, und eine Dämpfung aufweist, die größer ist als das Doppelte von jener der ersten Stufe (230) und in der Nähe der kritischen Dämpfung für die Aufhängung (240) ist, wobei angenommen wird, daß sie alleine ist.

Die Erfindung findet Anwendung bei der Verwirklichung von Aufhängungen für jegliche Art von Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen.



DE 43 10 548 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 93 308 040/785

10/49

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufhängung mit zwei in Reihe angeordneten Stufen oder Etagen für ein Kraftfahrzeug jeglicher Bauart.

Es sind bereits verschiedene Aufhängungen bekannt, die geeignet sind, ein Rad mit der Karosserie eines Kraftfahrzeugs zu verbinden, derart, daß die Veränderungen der vertikalen Kräfte, die letzterer durch das Rad übertragen werden, gedämpft werden. Bei diesen Aufhängungen ist eine zwischen einem Radlager und der Karosserie zwischengesetzte Vorrichtung meistens durch einen elastisch verformbaren Mechanismus gebildet, wie beispielsweise einer Feder, die mit einem Dämpfer, beispielsweise einem hydraulischen Dämpfer zusammenwirkt, oder auch durch ein hydropneumatisches System gebildet, das einen hydraulischen Stelltrieb aufweist, der mit einem pneumatischen Sammler mittels eines Dämpfers, wie beispielsweise einer geeichten Luftklappe, verbunden ist.

Allgemein wird in den bekannten Vorrichtungen eine Steifheit einer proportionalen Dämpfung zugeordnet. Je nachdem, ob man eine große Stabilität oder einen guten Komfort im Fahrzeug zu erhalten wünscht, wird eine große Verringerung der Amplitude der Resonanzen oder ein gutes Filtern der hohen Vibrationsfrequenzen vorgezogen. Am meisten wird für die Dämpfung ein Zwischenwert zwischen 0,25 und 0,3 mal jenem der kritischen Dämpfung ausgewählt, d. h. der Dämpfung, die gerade notwendig ist, um eine Schwingung der Karosserie zu vermeiden.

Dies führt dazu, daß es mit den derzeitigen Aufhängungen schwierig ist, gleichzeitig ein gutes Filtern der hohen Frequenzen und eine starke Reduktion der Amplitude der Resonanzfrequenzen zu erreichen, um einen gesteigerten bzw. hohen Komfort mit einer guten Stabilität des Fahrzeugs zu verbinden.

So hat die vorliegende Erfindung zum Ziel, eine Kraftfahrzeugaufhängung vorzuschlagen, die die oben genannten Schwierigkeiten beseitigt.

Hierzu hat die vorliegende Erfindung eine Kraftfahrzeugaufhängung zum Gegenstand, die zwischen einem Radlager und der Karosserie dieses Fahrzeugs angeordnet ist, und ist dadurch gekennzeichnet, daß sie eine erste und eine zweite in Reihe angeordnete Stufe aufweist, wobei die erste Stufe der Dämpfung, deren Steifheit größer ist als das Doppelte der Steifheit der zweiten Stufe, gebildet wird durch einen elastischen Mechanismus mit großer Steifheit, der mit einem ersten Stoßdämpfer mit geringer Dämpfungskraft zusammenwirkt, während die zweite Stufe einen Stelltrieb aufweist, der mit einem hydropneumatischen Sammler über einen Dämpfer verbunden ist, und eine Dämpfung aufweist, die größer ist als das Doppelte von jener der ersten Stufe und in der Nähe der kritischen Dämpfung dieser allein betrachteten zweiten Stufe liegt.

Dank dieser zweistufigen Aufhängung, deren Stufen in Reihe bzw. hintereinander angeordnet sind, erlaubt die erste Stufe, deren Steifheit hoch bzw. groß ist, und deren Dämpfung gering ist, korrekt die hohen Frequenzen zu filtern, während die zweite Stufe sehr weich ist und eine starke Dämpfung aufweist, was am besten die Amplitude der Resonanzen der Bewegungen mit niedriger Frequenz zu reduzieren erlaubt.

Gemäß einer weiteren Eigenschaft ist ein bewegliches Zwischenführungselement zwischen der ersten und der zweiten Stufe der Aufhängung angeordnet, wobei dieses Element einerseits mit dem Radträger bzw. Rad-

lager oder der Karosserie durch den vorgenannten elastischen Mechanismus verbunden ist, oder parallel mit dem ersten Dämpfer angeordnet ist, und andererseits mit der Karosserie bzw. mit dem Radlager über den vorgenannten hydropneumatischen Stelltrieb verbunden ist.

In dem Fall einer Aufhängung deren Radlager zwischen einem unteren Dreieck oder Arm und einem oberen Dreieck oder Arm angelenkt ist, die selbst drehbeweglich an der Karosserie angebracht sind, zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, daß der elastische Mechanismus der ersten Stufe eine Schraubenfeder ist, die zwischen dem unteren Dreieck und dem vorgenannten beweglichen Element angeordnet ist, wobei dieses Element durch einen Querarm, der an der Karosserie angelenkt ist, und einen Auflagebereich für die Feder aufweist, sowie durch ein erstes Gelenk für den vorgenannten hydropneumatischen Stelltrieb gebildet wird, dessen anderes Ende mit der Karosserie verbunden ist.

Weiterhin wird noch darauf hingewiesen, daß der Querarm, der das bewegliche Element bildet, ein zweites Gelenk für den ersten Dämpfer aufweist, dessen gegenüberliegendes Ende an dem unteren Dreieck angelenkt ist.

Gemäß einer anderen Ausführungsform weist das vorgenannte untere Dreieck ein Gelenk für den ersten Dämpfer auf, dessen gegenüberliegendes Ende an der Karosserie des Fahrzeugs angelenkt ist. In diesem Fall wirkt der erste Dämpfer mit der Dämpfung der beiden Stufen zusammen.

Darüber hinaus weist in dem Fall einer Aufhängung vom Typ Mac Pherson oder Pseudo-Mac Pherson der hydropneumatische Stelltrieb einen Zylinder, der mit dem Radträger verbunden ist, sowie eine Stange auf, die gleitbeweglich an der Karosserie des Fahrzeugs angebracht und mit dem vorgenannten Zwischenelement verbunden ist, wobei dieses Element eine Stulpe oder eine Hülse aufweist, in der der Zylinder drehbeweglich mit Hilfe von Lagern in dem Fall eines lenkenden Rades angeordnet ist.

Es wird hierbei weiterhin präzisiert, daß der elastische Mechanismus sich aus einer Schraubenfeder in Anlage einerseits gegen eine untere Schale, die an der Hülse des beweglichen Zwischenelements befestigt ist, und andererseits gegen eine obere Schale gelagert ist, die an der Fahrzeugkarosserie mittels eines Anschlags befestigt ist, zusammensetzt.

Darüber hinaus zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, daß der mit einem Dämpfer der zweiten Stufe der Aufhängung versehene Sammler an der Fahrzeugkarosserie angebracht ist, und mit der Stange des vorgenannten Stelltriebs durch eine nachgiebige bzw. biegsame Leitung verbunden ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Aufhängung von der Mac Pherson Art, weist der hydropneumatische Stelltrieb eine Stange, die mit der Fahrzeugkarosserie verbunden ist, sowie einen Zylinder auf, der gleitbeweglich in einem Rohr angeordnet ist, mit Hilfe von Führungslagern, wobei das Rohr an einer Stütze befestigt ist, an der der Radbolzen drehbeweglich mittels zweier kolleiner Achsen drehbeweglich angeordnet ist, die selbst an der Stütze befestigt sind.

Die Aufhängung zeichnet sich ebenfalls dadurch aus, daß der elastische Mechanismus eine Schraubenfeder ist, die in Anlage einerseits gegen eine untere Schale liegt, die an dem vorgenannten Rohr befestigt ist, und andererseits gegen eine obere Schale des mobilen Zwischenelements in Anlage kommt, die die Form einer

Hülse oder einer Stulpe hat, die an dem hydropneumatischen vorgenannten Stellzylinder befestigt ist, wobei eine jede der oberen und unteren Schalen mit einem Gelenk für das Anbringen des ersten Dämpfers verbunden ist.

Weitere Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich noch deutlicher aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die ausschließlich zu Beispielszwecken angegeben sind, unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufhängung für ein Hinterrad eines Kraftfahrzeugs;

Fig. 2 eine ähnliche Ansicht zu jener von Fig. 1, die eine zweite Ausführungsform der Erfindung zeigt;

Fig. 3 eine Teilschnittansicht einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufhängung für ein vorderes gelenktes Rad eines Kraftfahrzeugs; und

Fig. 4 eine Ansicht ähnlich zu jener von Fig. 3, die eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

In den unterschiedlichen Ausführungsformen, dargestellt in den Fig. 1 bis 4, bezeichnen die identischen Bezugsziffern gleiche oder identische Teile oder Bereiche.

So bezeichnet die Bezugsziffer 10 eines der Räder irgend eines Kraftfahrzeugs, in dem nur die Karosserie 1 dargestellt ist. Ein jedes der Räder 10 ist drehbeweglich mittels Kugellagern 11 auf einer Spindel 12 drehbeweglich angeordnet, die mit einer ein Lager bildenden Platte 13 verbunden ist, die anschließend Radbolzen genannt wird. Die allgemeine Bezugsziffer 20 bezeichnet eine Aufhängung, die die Karosserie 1 des Fahrzeugs mit dem Radbolzen 13 verbindet.

Gemäß der Erfindung weist die Aufhängung 20 eine erste Stufe 230 und eine zweite Stufe 240 auf, die in Reihe bezogen aufeinander bzw. hintereinander angeordnet sind. Durch "Stufe" (Etag) wird eine elastische Vorrichtung bezeichnet, die eine geeignete Steifheit und eine geeignete Dämpfungskraft oder Dämpfung aufweist.

Die erste Stufe 230 der Aufhängung 20 weist eine Steifheit auf, die größer ist als das Doppelte von jener der zweiten Stufe 240. Diese Stufe 230 wird durch einen elastischen Mechanismus 231 gebildet, der eine große Steifheit aufweist und der mit einem ersten Dämpfer 232 zusammenwirkt, dessen Dämpfung auf einem geringen Wert liegt.

Darüber hinaus wird die zweite Stufe oder Etag durch ein hydropneumatisches System 240 gebildet. Dieses System weist einen Stelltrieb 241 auf, der mit einem hydropneumatischen Sammler 242 über eine Dämpfungseinrichtung 243 verbunden ist. Der Dämpfer 243, der von jeglichem herkömmlichen Typ sein kann, weist eine Dämpfung auf, deren Wert größer ist als das Doppelte von jenem der Dämpfung der ersten Stufe 230, und der in der Nähe von jenem der kritischen Dämpfung der Aufhängung 20 ist, unter der Annahme, daß sie alleine wirkt.

Man kann weiterhin feststellen, daß ein bewegliches Zwischenelement 250 in den Figuren dargestellt ist, das zwischen der ersten Stufe 230 und der zweiten Stufe 240 der Aufhängung 20 angeordnet ist. Allgemein ist dieses mobile oder bewegliche Element 250 einerseits mit dem Radlager 13 oder mit der Karosserie 1 über den elastischen Mechanismus 231 verbunden, allein oder parallel zu dem ersten Dämpfer 232, und andererseits mit der Karosserie 1 bzw. mit dem Radlager 13, über den hydro-

pneumatischen Stelltrieb 241, der Teil der zweiten Stufe 240 der Aufhängung 20 ist.

Die Ausführungsform von Fig. 1 bezieht sich auf eine Aufhängung 20 für ein Hinterrad 10, dessen Radlager 13 zwischen einem unteren Dreieck 31 und einem oberen Dreieck 32 angelenkt ist. Die Dreiecke 31 und 32 sind jeweils drehbeweglich an der Karosserie 1 angebracht. Hierbei sind die Achsen 31a, 32a und 31b, 32b um die das untere und das obere Dreieck 20 schwenken, senkrecht zur Radachse ausgerichtet, gemäß der Längsrichtung des Fahrzeugs.

Das untere Dreieck 31 weist einen konkaven Bereich 31c, der allgemein kreisförmig ist, auf und in das Innere von dieser kommt der elastische Mechanismus der ersten Stufe der Aufhängung 20 in Anlage, die hier (wie in den anderen Ausführungsformen) durch eine Schraubenfeder gebildet wird. Gleichermäßen weist das mobile Zwischenelement, das aus einem Querarm 250 gebildet wird, der an der Karosserie 1 um eine Achse 250a parallel zu den Achsen 31a—32b, die weiter oben beschrieben sind, angelenkt ist, einen Auflagebereich 250c für die Schraubenfeder 231 auf. Der Bereich 250c ist ebenfalls von der Form einer kreisförmigen Verstärkung, die gegenüber dem Bereich 31c des unteren Dreiecks angeordnet ist. Ein erstes Gelenk 251 ist an dem Querarm 250 auf der Höhe des Mittenabschnitts der Verstärkung 250c vorgesehen, für das Anbringen des hydropneumatischen Stelltriebs 241 der zweiten Stufe 240. Dank des Gelenks 251, dessen Achse im wesentlichen parallel zur Achse 250a verläuft, ist der Stelltrieb 241 auf der Seite des beweglichen Zwischenelements 250 gegenüber der Feder 231 durch sein unteres Ende angelenkt, während sein gegenüberliegendes Ende, d. h. das Ende oder Endstück einer gleitbeweglichen Stange 241b mit der Fahrzeugkarosserie 1 verbunden ist.

Ein zweites Gelenk 250b ist am Ende des Querarms 250 vorgesehen, das an der entgegengesetzten Seite des Gelenks 250a angeordnet ist, und erstreckt sich parallel zu letzterem. Der Dämpfer 232 der ersten Stufe 230 ist drehbeweglich einerseits an dem zweiten Gelenk 250b des Querarms 250 und andererseits an einem entsprechenden Gelenk des unteren Dreiecks 31 angelenkt.

Die zweite in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform ist ähnlich zu jener von Fig. 1, mit der Ausnahme des ersten Dämpfers 232, der nicht auf der Höhe seines oberen Endes an dem Querarm 250 angelenkt ist, jedoch an einem Gelenk 11b der Karosserie 1. Unter Anbringen des ersten Dämpfers 232 zwischen dem unteren Dreieck 31 und der Fahrzeugkarosserie 1 ist es möglich eine erheblich härtere Aufhängung, beispielsweise für ein Fahrzeug mit sportlichem Charakter, zu erhalten.

Unter Bezugnahme nunmehr auf die dritte und vierte Ausführungsform der Fig. 3 und 4 wird ersichtlich, daß die Aufhängung 20 die Fahrzeugkarosserie 1 mit einem vorderen lenkenden Rad 10 verbindet. In Fig. 3 ist ersichtlich, daß die Stange 241b des hydropneumatischen Stelltriebs der zweiten Stufe 240 der Aufhängung gleitbeweglich im Inneren eines zylindrischen Gleitlagers 11c der Fahrzeugkarosserie 1 angeordnet ist. An seinem im Lager 11c entgegenüberliegenden Ende weist der Stelltrieb 241 einen Zylinder 241a auf, der mit dem Radbolzen 13 verbunden ist. Schließlich ist das untere Ende des Zylinders 241a in einer Ausnehmung des Radbolzens 13 befestigt.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß das bewegliche Zwischenelement 250 allgemein die Form einer Hülse oder einer Stulpe aufweist, die mit der Stange 241b verbunden ist. Auf der Höhe ihres unteren Abschnitts weist die

Hülse 250 Lager, wie beispielsweise Kugellager 252, 253 auf, über die der Zylinder 241a drehbeweglich um eine Achse angeordnet ist, die mit der Längsachse des Stelltriebs 241 zusammenfällt. Eine derartige Montage erlaubt dem lenkenden Rad 10 sich für das Einschlagen der Richtung des Fahrzeugs, die mit dieser Aufhängung versehen ist, zu drehen. Die Schraubenfeder 231, die den elastischen Mechanismus der ersten Stufe 230 bildet, kommt einerseits in Anlage gegen eine untere Schale 254, die an der Hülse 250 befestigt ist, und andererseits in Anlage gegen eine obere Schale 255, die an der Fahrzeugkarosserie 1 über einen Kugelschlag 15 befestigt ist. Hierbei kann man feststellen, daß die Hülse 250 und die untere Schale 254 zusammen das bewegliche Zwischenelement bilden. Die Bezugszeichen 26, 27 bezeichnen hier elastische Anschläge. Da die Stange 241b des hydropneumatischen Stelltriebs 241 gemäß der Achse dieses Stelltriebs bezüglich der Fahrzeugkarosserie 1 gleitet, wird der hydropneumatische Sammler (nicht dargestellt) des Systems, das die zweite Stufe 240 der Aufhängung 20 bildet, direkt an der Fahrzeugkarosserie 1 angebracht und mit der Stange 241 durch eine weiche oder biegsame Leitung 249 (gestrichelt) verbunden.

Darüber hinaus ist der erste Dämpfer 232 über Achsen, die sich entlang der Längsrichtung des Fahrzeugs erstrecken, einerseits mit einem Gelenk 11b, über das die Stange dieses Dämpfers in Drehlagerung kommt, und andererseits durch ein Gelenk 251' verbunden, das an der Hülse 250 befestigt ist und die drehbewegliche Anordnung des Zylinders des Dämpfers 232 ermöglicht.

In Fig. 4 weist der hydropneumatische Stelltrieb 241 der zweiten Stufe 240 der vorderen Aufhängung 20 eine Stange 241b auf, die mit der Karosserie 1 verbunden ist. Die Stange 241b dieses Stelltriebs gleitet bezüglich eines Zylinders 241a, der gleitbeweglich mit Hilfe von Führungslagern 144 im Inneren eines Rohres 143 angeordnet ist. Das Rohr 143, in dem der Zylinder des Stelltriebs 241 gleitbeweglich entlang seiner Längsachse angeordnet ist, ist an einer Stützplatte 142 befestigt, auf der der Radbolzen 13 drehbeweglich über zwei kolleare Achsen 142a und 142b angebracht ist, die selbst an der Stütze 142 befestigt sind. Dieses Anbringen bzw. diese Montage erlaubt dem Bolzen 13 und demzufolge dem Rad 10, um die Achsen 142a und 142b zu drehen, um das Einschlagen der Richtung des Fahrzeugs zu ermöglichen. In Fig. 4 ruht der elastische Mechanismus oder die Schraubenfeder 231 einerseits auf einer unteren Schale 143c, die an dem Rohr 143, das weiter oben beschrieben ist, befestigt ist, und kommt ebenfalls in Anlage mit seiner oberen Seite gegen eine obere Schale 250c, die einstückig an dem beweglichen Zwischenelement 250 ausgebildet ist. Hier hat das bewegliche Element die Form einer Hülse, die an dem Zylinder 241a des hydropneumatischen Stelltriebs 241 befestigt ist, dessen unteres Ende sich gegenüber der unteren Schale 143c aufweitert, um die obere Schale 250c zu bilden. Ein Gelenk 143b ist an der unteren Schale 143c befestigt, um dem Dämpfungszyylinder 232 zu ermöglichen, drehbeweglich gemäß einer Achse parallel zur Längsrichtung des Fahrzeugs an dem Rohr 143 angebracht zu sein. Die Stange des ersten Dämpfers 232 ist drehbeweglich auf einem Gelenk 250b angebracht, das mit dem Element 250 verbunden ist.

In der Fig. 4 bezeichnen die Bezugsziffern 26, 27 und 28 elastisch verformbare Anschläge.

Weiterhin wird noch präzisiert, daß es möglich ist vorzusehen, daß das hydropneumatische System, das die zweite Stufe 240 bildet, derart aktiviert wird, daß es eine

aktive Aufhängung bildet.

Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt jegliche Äquivalente der dargestellten technischen Mittel, sowie deren Kombination.

Beispielsweise kann der elastische Mechanismus der ersten Stufe dieser Aufhängung durch einen jeglichen anderen geeigneten Mechanismus, wie beispielsweise eine verformbare Zunge oder Lasche aus Verbundmaterial, einem pneumatischen oder einem hydropneumatischen System gebildet werden.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugaufhängung, vom Typ angeordnet zwischen einem Radlager (13) und der Karosserie (1) dieses Fahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine erste (230) und eine zweite (240) Stufe oder Etage aufweist, die hintereinander bzw. in Reihe angeordnet sind, wobei die erste Stufe der Aufhängung (20), deren Steifheit größer ist als das Doppelte der Steifheit der zweiten Stufe (240), durch einen elastischen Mechanismus (231) mit einer großen Steifheit gebildet wird, die mit einem ersten Dämpfer (232) mit schwacher Dämpfung zusammenwirkt, während die zweite Stufe (240) einen Stelltrieb (241) aufweist, der mit einem hydropneumatischen Sammler oder Speicher (231) über einen Dämpfer (243) verbunden ist und eine Dämpfung aufweist, die größer ist als das Doppelte von jener der ersten Stufe (230).
2. Aufhängung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein bewegliches Zwischenelement (250) zwischen der ersten (230) und der zweiten (240) Stufe der Aufhängung (20) angeordnet ist, wobei dieses Element (250) einerseits mit dem Radlager (13) oder der Karosserie (1) durch den vorgenannten elastischen Mechanismus (231) allein oder parallel zu dem ersten Dämpfer (232) und andererseits mit der Karosserie (1) bzw. dem Radlager (13) über den vorgenannten hydropneumatischen Stelltrieb (241) verbunden ist.
3. Aufhängung nach Anspruch 2 für ein Rad (10), dessen Radlager (13) zwischen einem unteren Dreieck (31) und einem oberen Dreieck (32) angelenkt ist, wobei beide drehbeweglich an der Karosserie (1) angebracht sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elastische Mechanismus (231) eine Schraubenfeder ist, die zwischen dem unteren Dreieck (31) und dem vorgenannten beweglichen Element (250) angeordnet ist, wobei dieses Element durch einen Querarm (250a) gebildet wird, der an der Karosserie (1) angelenkt ist, und einen Lagerbereich oder Auflagebereich (250c) für die Feder, sowie ein erstes Gelenk (251) für den vorgenannten hydropneumatischen Stelltrieb (241) aufweist, dessen Stange (241b) mit der Karosserie (1) verbunden ist.
4. Aufhängung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querarm (250), der das bewegliche Zwischenelement bildet, ein zweites Gelenk (250b) für den ersten Dämpfer (232) aufweist, dessen gegenüberliegendes Ende an dem unteren Dreieck (31) angelenkt ist.
5. Aufhängung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das vorgenannte untere Dreieck (31) ein Gelenk für den ersten Dämpfer (232) aufweist, dessen gegenüberliegendes Ende an der Fahrzeugkarosserie (1) angelenkt (11b) ist.

6. Aufhängung nach Anspruch 2 für ein vorderes lenkendes Rad, dadurch gekennzeichnet, daß der hydropneumatische Stelltrieb (241) einen Zylinder (241a) aufweist, der mit dem Radlager (13) verbunden ist, sowie eine Stange (241b) aufweist, die gleitbeweglich (11c) an der Fahrzeugkarosserie (1) angeordnet und mit dem zuvor genannten Zwischenelement (250) verbunden ist, wobei dieses Element (250) eine Hülse oder eine Stulpe aufweist, in der der Zylinder (251a) drehbeweglich mit Hilfe von Lagern (252, 253) angeordnet ist. 5 10
7. Aufhängung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Mechanismus aus einer Schraubenfeder (231) gebildet wird, die einerseits in Anlage gegen eine untere Schale (254), die an der Hülse (250) des beweglichen Zwischenelements befestigt ist, und andererseits in Anlage gegen eine obere Schale (255) ist, die an der Fahrzeugkarosserie (1) durch einen Anschlag (15) befestigt ist. 15
8. Aufhängung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher oder Sammler, der mit einer Drosselvorrichtung (243) versehen ist, die den Dämpfer der zweiten Stufe (240) der Aufhängung (20) bildet, an der Fahrzeugkarosserie (1) angeordnet ist, und mit der Stange (241b) des vorgenannten Stelltriebs (241) durch eine biegsame Leitung (249) verbunden ist. 20 25
9. Aufhängung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der hydropneumatische Stelltrieb (241) eine Stange (241b) aufweist, die mit der Fahrzeugkarosserie (1) verbunden ist, sowie einen Zylinder (241a) aufweist, der gleitbeweglich in einem Rohr (143) mit Hilfe von Führungslagern (144) angeordnet ist, wobei dieses Rohr (143) an einer Stütze (142) befestigt ist, an dem das Radlager (13) drehbeweglich über zwei kolineare Achsen (142a, 142b) angebracht ist, die selbst an der Stütze (142) befestigt sind. 30 35
10. Aufhängung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Mechanismus eine Schraubenfeder (231) ist, die in Anlage einerseits gegen eine untere Schale (143c), die an dem vorgenannten Rohr (143) befestigt ist, und andererseits in Anlage gegen eine obere Schale (250c) des beweglichen Zwischenelements (250) ist, die die Form einer am Zylinder (241a) des vorgenannten hydropneumatischen Stelltriebs (241) befestigten Hülse aufweist, wobei die untere (143c) und obere (250c) Schale jeweils mit einem Gelenk (143b, 250b) für das Anbringen des ersten Dämpfers (232) verbunden ist. 40 45 50

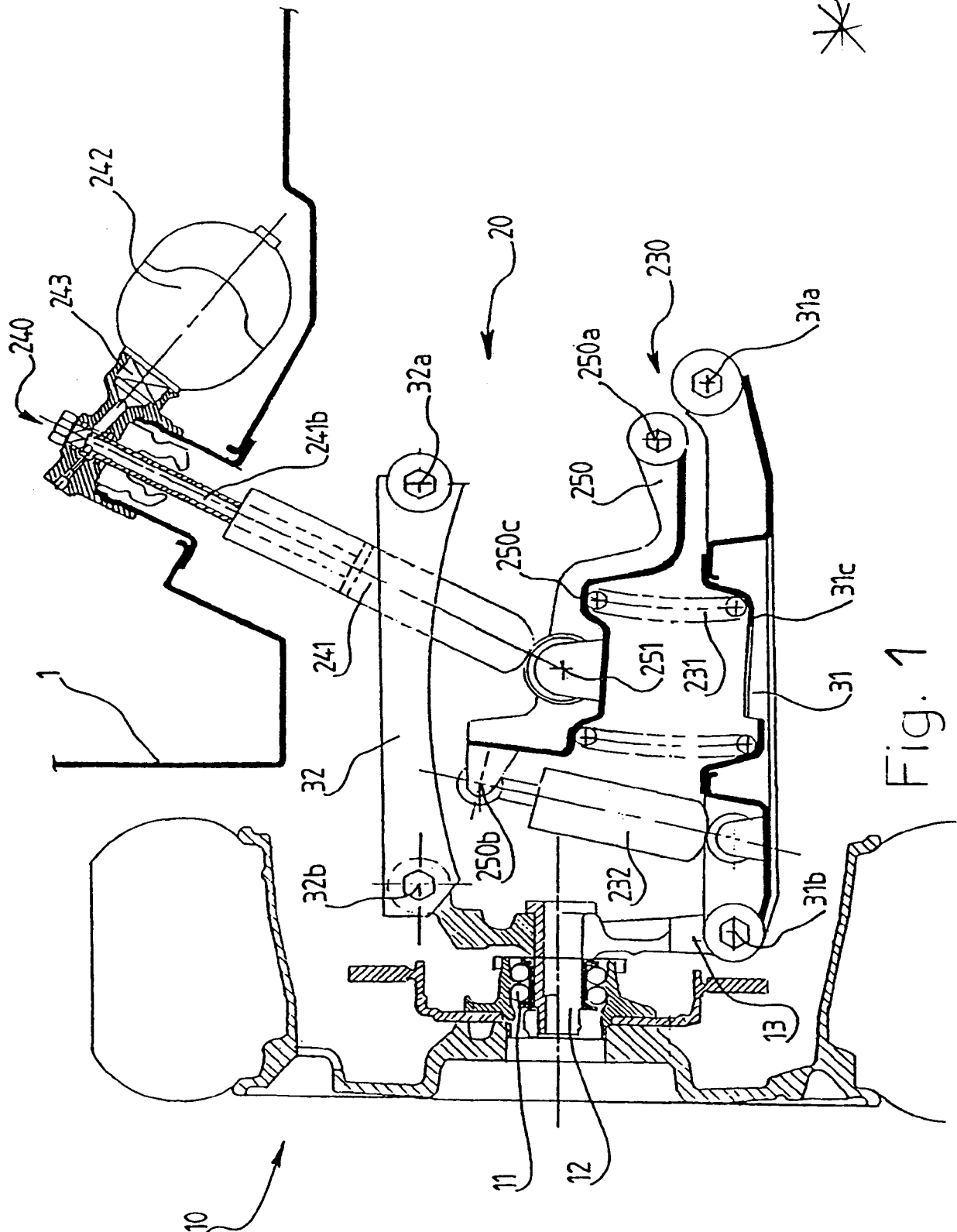
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

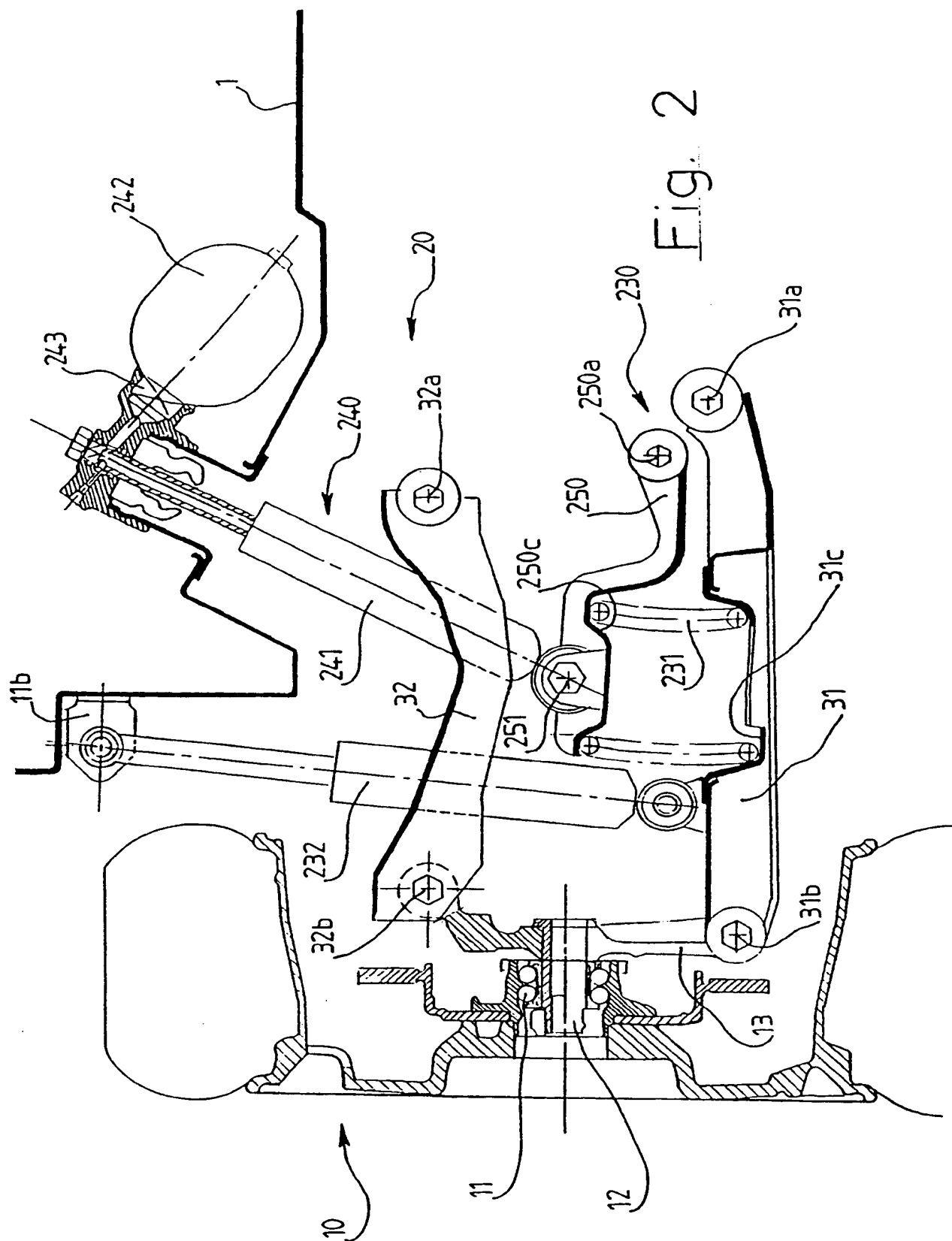
55

60

65

- Leerseite -





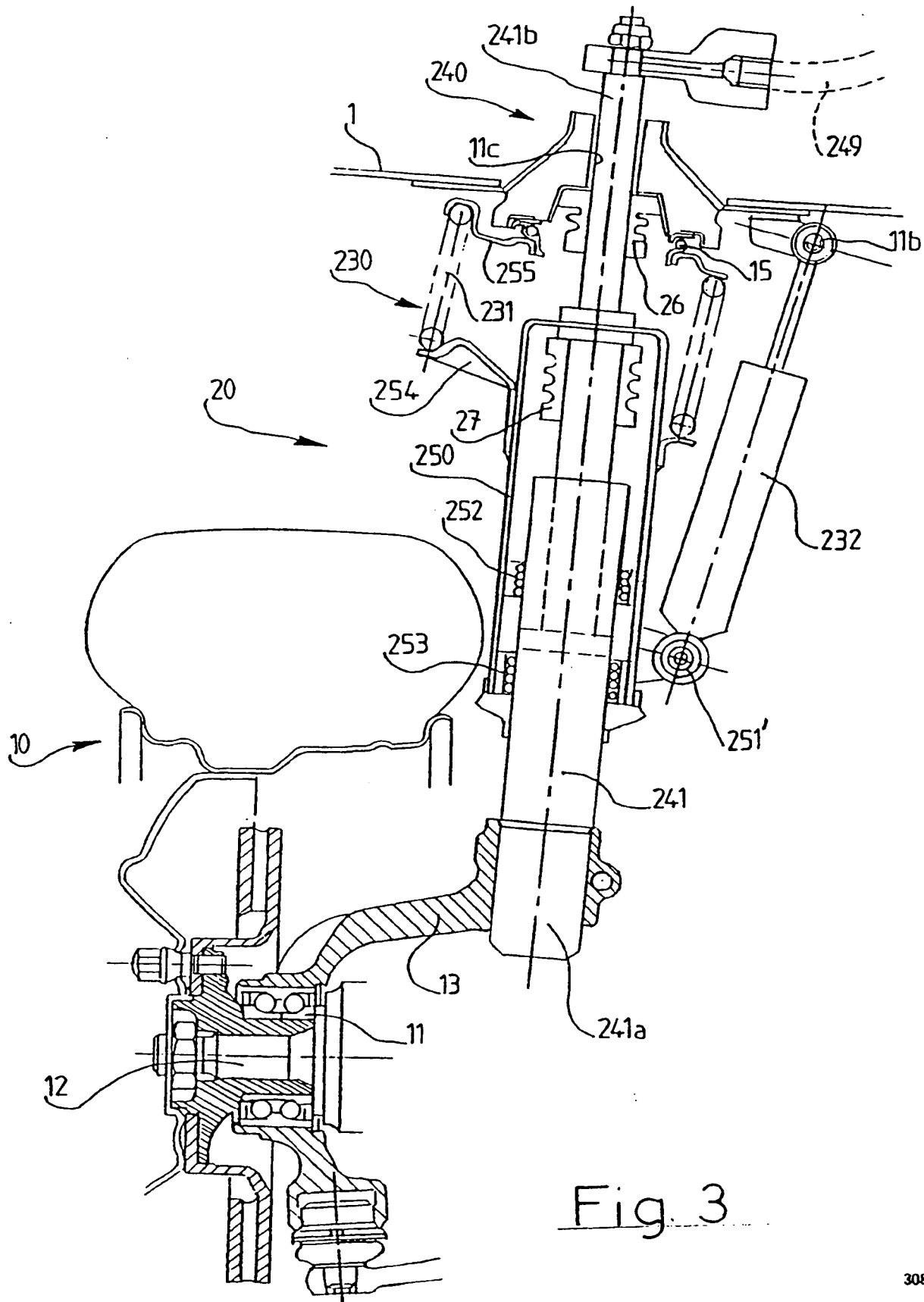


Fig. 3

